

Universität der Bundeswehr München
Institut für Volkswirtschaftslehre



Axel Jochem

**Währungspolitische Interdependenz
der EU-Beitrittskandidaten und die
Wahl eines geeigneten Wechselkurs-
systems**

Disziplin

Währungspolitische Interdependenz der EU-Beitrittskandidaten und die Wahl eines geeigneten Wechselkurssystems

Beitrag für den Projektbericht

"Währungspolitische Optionen für die mittel- und osteuropäischen Beitrittskandidaten zur EU"

(Gefördert von der Volkswagenstiftung unter dem AZ II/73 397)

Axel Jochem[#]

Universität der Bundeswehr München

[#] Institut für Volkswirtschaftslehre, insbesondere Makroökonomik und Wirtschaftspolitik, Universität der Bundeswehr München, Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg, e-mail: axel.jochem@unibw-muenchen.de.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	2
2	DAS MODELL	4
2.1	Diskretionäre Wahl des Wechselkurses	4
2.2	Managed Floating in beiden Ländern	8
2.3	Feste Wechselkursbindung beider Währungen an den Euro	8
2.4	Feste Eurobindung des einen und Managed Floating des anderen Landes	9
2.5	Zusammenfassung der Modellergebnisse	10
3	WOHLFAHRTSVERGLEICH VERSCHIEDENER WECHSELKURSSYSTEME	11
4	ALTERNATIVE SZENARIEN UND WECHSELKURSSYSTEME	14
5	WÄHRUNGSPOLITISCHE INTERDEPENDENZEN DER BEITRITTS- KANDIDATEN	18
6	KOORDINIERTER WÄHRUNGSPOLITIK GEGENÜBER DEM EURO	20
7	FAZIT	22
	LITERATURVERZEICHNIS	23
	ANHANG	25

Abstract

This paper is part of a research project on monetary integration of five EU-accession candidates (Poland, Czech Republic, Hungary, Slovenia and Estonia). The chapter presented here focuses on monetary policy interdependencies in the region and draws some conclusions on the adequate exchange rate regimes in Central and Eastern Europe (CEE). The exchange rate elasticities of output, the correlation of exogenous shocks and the priority of monetary or real targets turn out to be the decisive variables. At the present, the social costs of fixed exchange rates due to a reduced absorption of exogenous shocks outweigh the possible gains, which result from reduced exchange rate volatility. However, the strong competition of the selected countries for exports in the EU and a rising importance of stable exchange rates vis-à-vis the Euro may give an argument for a common switch to fixed exchange rates in the future. Nevertheless, it is argued that fixed exchange rates will always be inferior to monetary coordination in CEE, e.g. in the form of a "snake in the tunnel".

Key words: EMU, Economies in Transition, Exchange Rate Policy, Game Theory

Der vorliegende Diskussionsbeitrag entstand im Rahmen eines Forschungsprojektes über die monetäre Integration von fünf mittel- und osteuropäischen EU-Beitrittskandidaten (Polen, Tschechische Republik, Ungarn, Slowenien und Estland). Das hier vorgestellte Kapitel geht auf die währungspolitischen Interdependenzen in der Region ein und zieht daraus Schlüsse für ein geeignetes Wechselkurssystem der genannten Länder. Dabei erweisen sich die Wechselkurselastizitäten des Sozialproduktes, die Korrelation exogener Schocks und die Priorität monetärer bzw. realer Ziele als die entscheidenden Variablen. In der gegenwärtigen Situation überwiegen die Nachteile fester Wechselkurse, die aus einer verminderten Reaktionsfähigkeit auf exogene Schocks beruhen, die Vorteile einer verringerten Wechselkursvolatilität. Der intensive Wettbewerb innerhalb Mittel- und Osteuropas (MOE) um Exporte in die EU und eine wachsende Bedeutung stabiler Wechselkurse gegenüber dem Euro könnten in der Zukunft allerdings einen gemeinsamen Übergang zu festen Wechselkursen sinnvoll erscheinen lassen. Gleichwohl bleibt ein generelles Fixkursregime einer währungspolitischen Koordination, etwa in Gestalt einer "Schlange im Tunnel", in jedem Fall unterlegen.

Schlagworte: EWU, Transformationsländer, Wechselkurspolitik, Spieltheorie

JEL-Klassifikation: E52, F42

1 EINLEITUNG

In dem vorangegangenen Kapitel wurde die Wahl des geeigneten Wechselkursregimes aus der Sicht einer kleinen offenen Volkswirtschaft betrachtet, deren Aktionen auf dem Weltmarkt nicht ins Gewicht fallen und daher keine Reaktionen anderer Teilnehmer nach sich ziehen. Demgegenüber trägt dieses Kapitel den ökonomischen Interdependenzen zwischen den fünf Beitrittskandidaten zur Europäischen Union (Polen, Tschechische Republik, Ungarn, Slowenien, Estland) Rechnung und berücksichtigt insbesondere die gegenseitige Beeinflussung in ihren währungspolitischen Entscheidungen. Dabei wird unterstellt, daß alle Beitrittskandidaten grundsätzlich ein Wechselkursziel gegenüber dem Euro verfolgen und den nominalen Wechselkurs als Politikvariable wählen.¹ Damit ist freilich noch keine Entscheidung über das Wechselkurs*regime* getroffen, das innerhalb des breiten Spektrums zwischen Managed Floating und unwiderruflich fixierten Wechselkursen liegen kann. Auch bleibt zu untersuchen, inwiefern die einzelnen Länder ihre Währungspolitik autonom beschließen sollten oder ein abgestimmtes Vorgehen sinnvoll ist.

Die Rolle von internationalen Spill-overs der nationalen Geld- und Währungspolitik wurde in der Literatur bereits breit diskutiert. Hamada (1974) hat als erster die Interdependenz der Geldpolitik bei festen und flexiblen Wechselkursen spieltheoretisch analysiert. Canzoneri/Gray (1985) gehen - je nach weltwirtschaftlichem Umfeld und konkreter Position der beteiligten Länder - von positiven oder negativen Spill-overs nationaler Geldpolitik aus, die unabhängig von dem vorliegenden Wechselkursregime auftreten. Vielmehr sei das geeignete Währungsregime in Abhängigkeit von dem exogen vorgegebenen Vorzeichen der geldpolitischen Wechselwirkungen zu wählen. Die beiden Autoren zeigen, daß mit Ausnahme asymmetrischer Spill-overs (eine expansive Geldpolitik in Land A hat positive Auswirkungen auf Land B, die gleiche Politik von Land B beeinträchtigt aber die Wohlfahrt in Land A), feste Wechselkurse im Sinne des Pareto-Kriteriums stets effizienter sind als flexible. Rogoff (1985) weist darauf hin, daß sich eine internationale Koordination der Währungspolitik kontraproduktiv auf die interne Glaubwürdigkeit der Zentralbank auswirken und der resultierende Inflationsanstieg einen Wohlfahrtsverlust im Vergleich zu der nicht-kooperativen Ausgangssituation zur Folge haben kann. Giavazzi/Giovannini (1989) untersuchen das Verhalten zweier Länder in einem Regime des Managed Floating. Anders als in den zuvor genannten Aufsätzen wählt eines der beiden Länder unmittelbar den Wechselkurs als Politikvariable, während das Geldangebot Ergebnis, nicht Ursache des gewählten Wechselkurses wird. Da sich die Rolle des Wechselkursanpassers in jedem Fall als vorteilhaft erweist, gleichzeitig aber nur von einem Land

¹ Mit Ausnahme Sloweniens, das zumindest offiziell ein Geldmengenziel verfolgt, trifft dies auch für alle genannten Länder zu.

ausgeübt werden kann, leidet ein Regime des Managed Floating an einer inhärenten Instabilität mit der Neigung des Zerfalls in ein reines Flexkursregime. Die Gefahr eines Kollapses kann nur gebannt werden, wenn die Geldpolitik von einem großen Land vorgegeben wird, das durch die Wechselkurspolitik des anderen, kleinen Landes praktisch unberührt bleibt. Diese Situation dürfte z.B. für die Beziehung zwischen den fünf Beitrittskandidaten und Euroland gegeben sein. Kawai (1993) untersucht die Stabilität verschiedener Wechselkursregime (flexible Wechselkurse, feste Wechselkurse, Managed Floating) und unterscheidet dabei drei Szenarien, in denen jeweils beide Zentralbanken, keine Zentralbank oder aber nur eine von ihnen in der Lage ist, sich durch Regelbindung auf ein festes Geldmengen- bzw. Wechselkursziel festzulegen. Da Kawai die beiden möglichen Regelbindungen unterschiedlich modelliert und eine Geldmengenregel unterstellt, die auf monetäre und reale Schocks reagiert, während ein Wechselkursziel völlig unflexibel ist, überrascht es nicht, daß die Festlegung eines Wechselkursziels in seinem Modell niemals eine rationale Strategie darstellt.

Im Unterschied zu den genannten Veröffentlichungen stellt das in diesem Kapitel entwickelte Modell die zentrale Rolle des Euro als Leitwährung für die Währungspolitik der Beitrittskandidaten heraus. Dies geschieht durch die Berücksichtigung eines dritten Spielers, der Europäischen Zentralbank. Anders als bei Canzoneri/Henderson (1991), die ein Drei-Länder-Modell mit möglicher Kooperation der beiden kleineren Länder entwickeln, bleibt dieser dritte Spieler aber passiv: Wegen der (wirtschaftlichen) Größe des Euro-Raums reagiert die Europäische Zentralbank nicht auf die Politik der übrigen EU-Mitglieder oder assoziierter Länder. Anhand eines einfachen spieltheoretischen Modells wird untersucht, unter welchen Voraussetzungen eine feste Wechselkursanbindung an den Euro gegenüber einem flexibleren System des Managed Floating (z.B. innerhalb des EWS II) vorzuziehen ist. Die Analyse beschränkt sich ausdrücklich auf die Interdependenz der Wechselkurspolitik in den Beitrittsländern und abstrahiert von dem Argument eines Stabilitäts- und Glaubwürdigkeitsimportes durch feste Wechselkurse oder der Gefahr spekulativer Attacken.

Es zeigt sich, daß die Existenz eines dritten, wenn auch passiven Spielers das Spielergebnis zwischen den beiden aktiven Parteien erheblich beeinflußt. Zwar ließe sich die feste Wechselkursbindung an den Euro im Modell durch eine strikte Geldmengenregel ersetzen, während Managed Floating einer diskretionären Geldpolitik äquivalent ist,² doch spielen auch die Wirtschaftsbeziehungen mit der Europäischen Währungsunion eine wesentliche Rolle. Gegenüber Euroland profitiert das Ausland nämlich - ganz im Einklang mit Giavazzi/Giovannini (1989) -

eindeutig von einer diskretionären Wechselkursoptimierung. Es kann den zusätzlichen Freiheitsgrad zur Erreichung seiner Ziele nutzen, ohne dadurch eine - die Wechselkursmanipulation nivellierende - Reaktion der Europäischen Zentralbank zu provozieren. Dieser grundsätzliche Vorteil des Managed Floating kann nur durch die Antwort der anderen Beitrittskandidaten, die als kleine Länder in wechselseitiger währungspolitischer Abhängigkeit stehen, aufgehoben oder sogar in einen Nachteil verwandelt werden.

Abschnitt zwei modelliert die währungspolitischen Interdependenzen kleinerer Länder, die gegenüber dem Euro ein Wechselkursziel verfolgen, gleichzeitig aber exogenen Schocks ausgesetzt sind, deren Auswirkungen durch kurzfristige Anpassungen des Wechselkurses gemindert werden können. In Abschnitt drei wird untersucht, unter welchen Bedingungen eine feste Wechselkursanbindung an den Euro dem flexibleren Regime des Managed Floating vorzuziehen ist. Abschnitt vier unterscheidet vier denkbare Konstellationen, die zu unterschiedlichen Spielergebnissen führen. Der fünfte Abschnitt überprüft, welches der zuvor unterschiedenen Szenarien am ehesten die Situation der fünf Beitrittskandidaten beschreibt und leitet daraus Empfehlungen für die Wahl eines geeigneten Wechselkursregimes ab. Darüber hinaus stellt sich die Frage, inwieweit eine koordinierte Währungspolitik der EU-Anwärter sinnvoll ist (Abschnitt 6). Ein Fazit, in dem alle Modellergebnisse und Argumente nochmals zusammengefaßt werden, beschließt die Untersuchung.

2 DAS MODELL

2.1 Diskretionäre Wahl des Wechselkurses

In dem nachfolgenden Modell maximieren zwei Länder außerhalb der Euro-Zone ihre nationale Wohlfahrt. Die Europäische Zentralbank reagiert als "großer Spieler" nicht auf die Politik im Ausland und verfolgt eine autonome, an der internen Preisstabilität orientierte Geldpolitik. Die beiden Länder wählen den Wechselkurs als Politikparameter.³ Während in den Zwei-Länder-Modellen der eingangs genannten Literatur zur Geld- und Währungspolitik in offenen Volkswirtschaften nur eines der beiden Länder ein Wechselkursziel verfolgen kann, entfällt diese Restriktion durch die mögliche Bindung an eine Drittwährung.

² Dies gilt natürlich nur, solange die Europäische Zentralbank tatsächlich nicht auf die Politik der Beitrittskandidaten reagiert!

³ Die Wahl des Wechselkurses an Stelle der nationalen Geldpolitik als Kontrollvariable bleibt allerdings von untergeordneter Bedeutung, da die Europäische Zentralbank als "großer Spieler" annahmegemäß ohnehin nicht auf die Politik der übrigen Mitgliedsländer reagiert und somit Geld- und Wechselkurspolitik weitgehend äquivalent sind.

Die Zielfunktion des Landes i (U_i) beinhalte eine reale und eine monetäre Größe, und zwar die Stabilisierung des Sozialproduktes (Y_i) auf seinem "normalen" Niveau (Y_i^*)⁴ sowie eine möglichst geringe Abweichung des nominalen Wechselkurses (E_i) von dem bilateralen Leitkurs gegenüber dem Euro. Alle Variablen werden logarithmisch dargestellt, der Logarithmus des Leitkurses ist auf null normiert:

$$(1) \quad U_i = -(Y_i - Y_i^*)^2 - \mu_i E_i^2$$

mit μ_i = relative Gewichtung des Wechselkursziels in Land i .

In Anlehnung an Devarajan/Rodrik (1992) wird das tatsächliche Sozialprodukt durch den realen Wechselkurs gegenüber Euroland und gegenüber dem anderen Peripherieland (j) sowie einen exogenen Schock (ε_i) beeinflusst. Dieser kann realer oder monetärer Natur sein und auf der Angebots- oder der Nachfrageseite auftreten. Die Variable ε_i stellt den Logarithmus der aggregierten Störeinflüsse dar und sei $N(0, \sigma_{\varepsilon_i}^2)$ verteilt.⁵ Eine reale Abwertung beeinträchtigt das Güterangebot durch eine Verteuerung importierter Vorleistungen und stimuliert die Güternachfrage durch eine steigende Exportnachfrage. Bei Normalreaktion der Leistungsbilanz ist der Gesamteffekt positiv.⁶ Der Logarithmus des Preisniveaus in Euroland ist auf null normiert:

$$(2) \quad Y_i = Y_i^* + \rho_{1i}(E_i - p_i) + \rho_{2i}[(E_i - p_i) - (E_j - p_j)] + \varepsilon_i$$

mit ρ_{1i}, ρ_{2i} = Elastizitäten des Sozialproduktes bezüglich der Wechselkurse zum Euro bzw. zu der Währung von Land j .

Treten keine Störeinflüsse auf und hält Land j seinen Wechselkurs in Übereinstimmung mit dem Leitkurs, läßt sich das Outputziel auch mit dem eigenen Wechselkursziel in Einklang bringen. Ein Anreiz zu einer Leitkursabweichung besteht also nur, wenn exogene Schocks die Realisierung des BSP-Ziels gefährden. Gleichung (2) läßt sich umformen zu:

$$(2a) \quad Y_i = Y_i^* + \tilde{\rho}_{1i}(E_i - p_i) - \rho_{2i}(E_j - p_j) + \varepsilon_i$$

mit $\tilde{\rho}_{1i} \equiv \rho_{1i} + \rho_{2i}$

⁴ Das "normale" Niveau entspricht dem Sozialprodukt in Abwesenheit von exogenen Schocks.

⁵ Bei nicht-logarithmischer Schreibweise sind die Variablen in Gleichung (2), so auch die Störeinflüsse, multiplikativ verknüpft. Bei Normalverteilung der einzelnen Schockarten führt dies zu einer Log-Normalverteilung des aggregierten Störterms.

⁶ Vgl. hierzu z.B. die sogenannte Robinson-Bedingung, welche sowohl die Angebots- als auch die Nachfrageseite des Gütermarktes berücksichtigt. Die Aussagen des Modells gelten unabhängig von der Normalreaktion der Leistungsbilanz, bei der analytischen Herleitung der Ergebnisse ist bei einem negativen Wert der Wechselkurselastizitäten allerdings zu beachten, daß einige Ungleichheitszeichen ihre Richtung verändern (s. Anhang).

In weiterer Übereinstimmung mit Devarajan und Rodrik wird ein rationales Verhalten der Preis- (und Lohn-) setzer unterstellt. Allerdings können die privaten Wirtschaftssubjekte ihre Preise nicht so schnell verändern wie die Regierung den nominalen Wechselkurs anpassen kann. Diese nimmt daher die geltenden Preise als gegeben und braucht keine Rückwirkungen der Wechselkurspolitik auf das inländische Preisniveau zu befürchten. Die Reihenfolge der einzelnen Ereignisse läßt sich somit wie folgt beschreiben:

1. Festlegung der internen Preise und Löhne
2. Auftreten exogener Schocks
3. Diskretionäre Optimierung des Wechselkurses

Die inländischen Preise werden aufgrund der rationalen Erwartungen der Privaten im Hinblick auf die späteren Wechselkurse und exogene Schocks gewählt:

$$(3) \quad p_i = \alpha_{1i} E[E_i] - \alpha_{2i} E[E_j] + \omega_k E[\varepsilon_{ik}]$$

mit $E[\dots]$ = Erwartungsoperator, α_1, α_2 = relative Bedeutung der Wechselkurse von Land i und Land j für die interne Preis- und Lohnbildung, ε_k = einzelne (nicht aggregierte) Schockart, ω_k = Richtung und Ausmaß der gewünschten Anpassung auf den exogenen Schock k.

Annahmegemäß beträgt der Logarithmus des Erwartungswerts aller Schocks null, so daß sich (3) auf

$$(3a) \quad p_i = \alpha_{1i} E[E_i] - \alpha_{2i} E[E_j]$$

verkürzt. Gleichung (2a) wird nun zu

$$(4) \quad Y_i = Y_i^* + \tilde{\rho}_{1i} (E_i - \alpha_{1i} E[E_i] + \alpha_{2i} E[E_j]) - \rho_{2i} (E_j - \alpha_{1j} E[E_j] + \alpha_{2j} E[E_i]) + \varepsilon_i$$

Durch Einfügen in Gleichung (1) ergibt sich:

$$(5) \quad U_i = -[\tilde{\rho}_{1i} (E_i - \alpha_{1i} E[E_i] + \alpha_{2i} E[E_j]) - \rho_{2i} (E_j - \alpha_{1j} E[E_j] + \alpha_{2j} E[E_i]) + \varepsilon_i]^2 - \mu_i E_i^2$$

Die Maximierung dieser modifizierten Zielfunktion erfordert:⁷

⁷ Bei Teilnahme am EWS II wäre noch die Nebenbedingung zu berücksichtigen, daß der tatsächliche Wechselkurs nicht mehr als 15 Prozent von dem Leitkurs gegenüber dem Euro abweichen darf. Diese Bandbreite ist allerdings sehr weit und steht in erster Linie einer anhaltenden Ab- oder Aufwertung der einheimischen Währung entgegen. Bei Wechselkursvariationen aufgrund kurzfristiger Störungen ist es dagegen zulässig, die Nebenbedingung als nicht bindend zu betrachten und somit zu ignorieren.

$$(6) \quad \frac{\partial U_i}{\partial E_i} = -2\tilde{\rho}_{1i} [\tilde{\rho}_{1i} (E_i - \alpha_{1i} E[E_i]) + \alpha_{2i} E[E_j]] - \rho_{2i} (E_j - \alpha_{1j} E[E_j] + \alpha_{2j} E[E_i]) + \varepsilon_i - 2\mu_i E_i \stackrel{!}{=} 0$$

und

$$(7) \quad E_i^* = \frac{\tilde{\rho}_{1i}}{\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2} [\tilde{\rho}_{1i} (\alpha_{1i} E[E_i] - \alpha_{2i} E[E_j]) + \rho_{2i} (E_j - \alpha_{1j} E[E_j] + \alpha_{2j} E[E_i]) - \varepsilon_i]$$

mit E_i^* = optimaler Wechselkurs von Land i

Der von den Privaten erwartete Wechselkurs beläuft sich bei diskretionärer Optimierung durch die Regierung auf:

$$(8) \quad E[E_i] = E[E_i^*] = \frac{\tilde{\rho}_{1i}}{\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2} [\tilde{\rho}_{1i} \alpha_{1i} + \rho_{2i} \alpha_{2j}] E[E_i^*] + [\rho_{2i} (1 - \alpha_{1j}) - \tilde{\rho}_{1i} \alpha_{2i}] E[E_j]$$

bzw.

$$(8a) \quad E[E_i] = \frac{\tilde{\rho}_{1i} [\rho_{2i} (1 - \alpha_{1j}) - \tilde{\rho}_{1i} \alpha_{2i}]}{\mu_i + (1 - \alpha_{1i}) \tilde{\rho}_{1i}^2 - \tilde{\rho}_{1i} \rho_{2i} \alpha_{2j}} E[E_j]$$

Hat sich Land j (glaubwürdig) auf feste Wechselkurse festgelegt, ergibt sich:

$$(9) \quad E[E_i] = E[E_j] = 0$$

Wird der Wechselkurs auch in Land j diskretionär bestimmt, gilt Gleichung (8a) analog für $E[E_j]$ und führt ebenfalls zu

$$(9) \quad E[E_i] = E[E_j] = 0$$

Die Privaten erwarten bei ihrer Preissetzung also in jedem Fall eine Realisierung des Wechselkursziels. Dieses Ergebnis kann nicht überraschen, da Gleichung (2) in Verbindung mit Gleichung (1) zeigt, daß nur unerwartete Störeinflüsse und die Preisbildung der Privaten die Regierung zu einer Verletzung des Wechselkursziels bewegen können. Damit sehen aber auch die Privaten keine Veranlassung, einen anderen als den von der Regierung favorisierten Wechselkurs zu erwarten.⁸

⁸ Eine von null abweichende Wechselkurerwartung stellt sich ein, wenn, wie dies Devarajan/Rodrik (1992) annehmen, das gewünschte Sozialprodukt über dem "normalen" liegt und die Regierung sich auch ohne exogene Störungen mit einem Trade-off zwischen monetärem und realem Ziel konfrontiert sieht. Devarajan und Rodrik konzentrieren sich in ihrem Modell daher auf das interne Zeitinkonsistenzproblem der Regierung (vgl. Kapitel 2.3 des Projekts), während in diesem Kapitel die außenwirtschaftlichen Interdependenzen Gegenstand der Analyse sind.

2.2 Managed Floating in beiden Ländern

Verhalten sich beide kleinen Länder autonom und maximieren die eigene Wohlfahrt durch geeignete Wahl ihres Wechselkurses gegenüber dem Euro, läßt sich der gleichgewichtige Wechselkurs ermitteln, indem in Gleichung (7) E_j durch E_j^* ersetzt und $E[E_i]$ und $E[E_j]$ gleich null gesetzt werden. Nach wenigen Umformungen erhält man:

$$(10) \quad E_i^{MF/MF} = -\frac{\tilde{\rho}_{1i}(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)}{(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) - \tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j}} \varepsilon_i - \frac{\tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}}{(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) - \tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j}} \varepsilon_j$$

mit $E_i^{MF/MF}$ = gleichgewichtiger Wechselkurs bei Managed Floating in beiden Ländern.

Wird $E_i^{MF/MF}$ und analog $E_j^{MF/MF}$ in Gleichung (5) eingesetzt, läßt sich die Wohlfahrt von Land i bei diskretionärer Wechselkursanpassung in beiden Ländern bestimmen:⁹

$$(11) \quad U_i^{MF/MF} = -\frac{\mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)}{\left[(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) - \tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j} \right]^2} \left[(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)\varepsilon_i + \tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\varepsilon_j \right]^2$$

Der erwartete Nutzen beträgt entsprechend

$$(12) \quad E[U_i^{MF/MF}] = -\frac{\mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)}{\left[(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) - \tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j} \right]^2} \left[(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)^2 \sigma_{\varepsilon_i}^2 + 2\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)\sigma_{\varepsilon_i, \varepsilon_j} + \tilde{\rho}_{1j}^2\rho_{2i}^2 \sigma_{\varepsilon_j}^2 \right]$$

mit $\sigma_{\varepsilon_i, \varepsilon_j}$ = Kovarianz von ε_i und ε_j .

und ist c.p. um so größer, je geringer die Varianzen der nationalen Schocks (kleines σ_{ε_i} und kleines σ_{ε_j}) ausfallen und je asymmetrischer sie in den beiden Ländern auftreten (negatives $\sigma_{\varepsilon_i, \varepsilon_j}$). Der Einfluß der übrigen Modellparameter ist unbestimmt.

2.3 Feste Wechselkursbindung beider Währungen an den Euro

Binden beide Länder ihre Währung fest an den Euro, können sie auf exogene Schocks nicht reagieren, realisieren aber stets ihr Wechselkursziel ($E_i = E[E_i] = E_j = E[E_j] = 0$). Die Wohlfahrt in Land i beträgt in diesem Fall (s. Gleichung 5):

$$(13) \quad U_i^{F/F} = -\varepsilon_i^2$$

mit $U_i^{F/F}$ = Nutzen bei festen Wechselkursen in beiden Ländern.

⁹ Zur formalen Herleitung vgl. Anhang A1.

Als Erwartungswert des Nutzens ergibt sich mit

$$(14) \quad E[U_i^{F/F}] = -\sigma_{ei}^2$$

eine ausschließliche Abhängigkeit der zu erwartenden Wohlfahrt von der Varianz der Störeinflüsse im eigenen Land und eine vollkommene Unabhängigkeit von den exogenen Schocks des Auslandes.

2.4 Feste Eurobindung des einen und Managed Floating des anderen Landes

Bindet nur Land i seine Währung an den Euro, während Land j den Wechselkurs diskretionär wählt, beträgt die Wohlfahrt in Land i:

$$(15) \quad U_i^{F/MF} = -\frac{1}{(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)} [(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)\varepsilon_i + \tilde{\rho}_{1i}\rho_{2i}\varepsilon_j]^2$$

mit $U^{F/MF}$ = Nutzen bei festen Wechselkursen in Land i und Managed Floating in Land j.

und ihr Erwartungswert:

$$(16) \quad E[U_i^{F/MF}] = -\sigma_{ei}^2 - \frac{\tilde{\rho}_{1i}^2\rho_{2i}^2}{(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)}\sigma_{ej}^2 - \frac{2\tilde{\rho}_{1i}\rho_{2i}}{\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2}\sigma_{eiej}$$

Ebenso wie im Falle allgemeinen Managed Floatens wird die Wohlfahrt in Land i durch exogene Schocks in beiden Ländern beeinträchtigt und zwar um so stärker, je eher die Störeinflüsse in Land i und Land j gleichgerichtet auftreten. Von der Symmetrie bzw. Asymmetrie der exogenen Schocks hängt auch die Beeinflussung der sozialen Kosten durch die übrigen Modellparameter ab.

Hat umgekehrt Land j seine Währung fest an den Euro gebunden und setzt Land i den Wechselkurs diskretionär, so beträgt seine Wohlfahrt:

$$(17) \quad U_i^{MF/F} = -\left(-\frac{\tilde{\rho}_{1i}^2}{\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2}\varepsilon_i + \varepsilon_i\right)^2 - \mu\left(\frac{\tilde{\rho}_{1i}^2}{\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2}\right)^2\varepsilon_i^2$$

mit $U^{MF/F}$ = Nutzen bei Managed Floating in Land i und fester Wechselkursbindung von Land j.

Zusammenfassung der Terme ergibt:

$$(17a) \quad U_i^{MF/F} = -\frac{\mu_i}{\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2}\varepsilon_i^2$$

und als Erwartungswert:

$$(18) \quad E[U_i^{MF/F}] = -\frac{\mu_i}{\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2} \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

Die Parameterwerte des Auslands spielen für die Höhe der sozialen Kosten in Land i keine Rolle. Diese steigen in jedem Fall mit der Varianz der nationalen Schocks und mit zunehmender Gewichtung des Wechselkursziels. Dagegen wirkt sich eine hohe Reagibilität des Sozialprodukts auf Veränderungen der Wechselkurse gegenüber dem Euro und gegenüber Land j eindeutig wohlfahrtssteigernd aus.

2.5 Zusammenfassung der Modellergebnisse

Tabelle 1 faßt die oben ermittelten Werte der Nutzenfunktion von Land i für die vier denkbaren Wechselkurssysteme zusammen.¹⁰ Hat sich das Ausland für feste Wechselkurse entschieden, bleibt das Inland von Schocks, die nur dort auftreten, unberührt. Soziale Kosten entstehen nur durch Störeinflüsse, die unmittelbar auf das Inland einwirken. Setzt das Ausland dagegen seine Wechselkurse diskretionär, ist nicht nur das Ausmaß der Schocks in beiden Ländern von Bedeutung, eine wesentliche Rolle für die zu erwartende Wohlfahrt spielt auch die Korrelation der in- und ausländischen Störungen. Interessanterweise haben aber bei gegebenem Wechselkursregime des Auslands weder die Varianz noch die Kovarianz der Störterme einen Einfluß auf die eigene Wahl des Währungsregimes. Beide Größen spielen bei der Entscheidungsfindung nur dann eine Rolle, wenn ein abgestimmtes Verhalten der einzelnen Regierungen in Erwägung gezogen wird. Konkrete Politikempfehlungen sind freilich erst aufgrund eines eingehenden Vergleiches der mit den einzelnen Wechselkursregimen verbundenen Wohlfahrtseffekte möglich.

Tabelle 1: Wechselkurssysteme und Wohlfahrt in Land i

U _i		Land j	
		MF	F
Land i	MF	$-\frac{\mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)}{[(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2) - \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\rho_{2j}]^2} \times [(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)\varepsilon_i + \tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\varepsilon_j]^2$	$-\frac{\mu_i}{\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2} \varepsilon_i^2$
	F	$-\frac{1}{(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)^2} [(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)\varepsilon_i + \tilde{\rho}_{li}\rho_{2i}\varepsilon_j]^2$	$-\varepsilon_i^2$

¹⁰ Ein Wechselkurssystem beschreibt die Gesamtheit der Wechselkursregime in allen beteiligten Ländern.

3 WOHLFAHRTSVERGLEICH VERSCHIEDENER WECHSELKURSSYSTEME

Im Hinblick auf die Vorteilhaftigkeit der verschiedenen Wechselkurssysteme lassen sich die folgenden Aussagen treffen:

Aussage 1: Bei fester Wechselkursbindung des anderen Landes besteht die eigene optimale Strategie in der diskretionären Festlegung des Wechselkurses gegenüber dem Euro.

Beweis:

$E[U_i^{MF/MF}] > E[U_i^{F/F}]$, wenn

$$(19) \quad \frac{\mu_i}{(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2)} < 1$$

Diese Bedingung ist stets erfüllt.

Hat sich das Ausland auf feste Wechselkurse festgelegt, braucht das Inland keine unerwünschten Rückwirkungen der eigenen Wechselkurspolitik zu befürchten. Da Managed Floating die optimale Wahl des eigenen Wechselkurses bei gegebenem Wechselkurs des Auslands erlaubt, kann das Ergebnis unter keinen Umständen schlechter ausfallen als bei festen Wechselkursen. Diese Aussage trifft im wesentlichen auch dann zu, wenn die Fluktuation gegenüber dem Euro durch eine Bandbreite von ± 15 Prozent begrenzt ist. Die maximale Ausschöpfung der verbliebenen Flexibilität wäre der freiwilligen Preisgabe jeglicher Reaktionsfähigkeit weiterhin vorzuziehen.

Im Hinblick auf die fünf Beitrittskandidaten zur Europäischen Union bedeutet dieses wichtige Zwischenergebnis, daß ein "Vorpreschen" einzelner Länder, z.B. durch die frühzeitige Errichtung eines Currency Board (Estland!), keinen Nachahmungseffekt auf die übrigen Anwärter auslöst, sondern diese eher von einer engeren Bindung an den Euro abhalten wird.

Aussage 2: Bei diskretionärer Wechselkurswahl des Auslands sind fixe Wechselkurse nur vorteilhaft, wenn die Spill-overs zwischen den beiden kleinen Ländern sehr groß sind. Begünstigt wird die Wahl eines Fixkursregimes durch eine hohe Präferenz für das Wechselkursziel im Inland und eine geringe Präferenz im Ausland.

Beweis:

$E[U_i^{F/MF}] > E[U_i^{MF/MF}]$, wenn

$$(20) \quad \frac{1}{(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2)^2} < \frac{\mu_i (\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2)}{[(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2) - \tilde{\rho}_{ii} \tilde{\rho}_{ij} \rho_{2i} \rho_{2j}]^2}$$

Diese Ungleichung gilt genau dann, wenn alle vier folgenden Bedingungen erfüllt sind:¹¹

$$(i) \quad \rho_{2i} > \rho_{1i} \frac{\rho_{1j} + \rho_{2j}}{\rho_{2j} - \rho_{1j}}$$

$$(ii) \quad \rho_{2j} > \rho_{1j}$$

$$(iii) \quad \mu_i > -\tilde{\rho}_{1i}^2 + \frac{\tilde{\rho}_{1i}^2 \tilde{\rho}_{1j}^2 \rho_{2i}^2 \rho_{2j}^2}{(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) [2\tilde{\rho}_{1i} \tilde{\rho}_{1j} \rho_{2i} \rho_{2j} - \tilde{\rho}_{1j}^2 (\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)]}$$

$$(iv) \quad \mu_j < -\tilde{\rho}_{1j}^2 + 2 \frac{\tilde{\rho}_{1j} \rho_{2i} \rho_{2j}}{\tilde{\rho}_{1i}}$$

Durch eine Selbstbindung reduziert Land i die negativen Rückwirkungen, die durch konkurrierende Wechselkursanpassungen hervorgerufen werden. Dieser Vorteil wiegt um so schwerer, je ausgeprägter die währungspolitischen Interdependenzen zwischen Land i und Land j sind (großes ρ_2) und je stärker die Stabilisierung des Sozialproduktes in die politischen Zielfunktionen beider Länder Eingang findet (kleines μ). In Land i wird dieser Effekt allerdings durch die geringeren Kosten der Wechselkursbindung bei Betonung des Wechselkursziels überkompensiert (großes μ_i).

Eine stark unterschiedliche Bewertung des Wechselkursziels ist besonders dann zu erwarten, wenn das eine Land in absehbarer Zeit der Europäischen Währungsunion beitreten möchte, für das andere Land ein solcher Schritt aber noch in weiter Ferne liegt. Innerhalb der in dieser Arbeit näher untersuchten Ländergruppe dürfte eine solche Diskrepanz der politischen Präferenzen kaum anzutreffen sein, das Kriterium gibt aber einen Anhaltspunkt für eine Abgrenzung der führenden Beitrittskandidaten als Gruppe gegenüber anderen Transformationsländern Mittel- und Osteuropas.

Aussage 3: Ein generelles Fixkurssystem ist einem allgemeinen Managed Floating um so eher vorzuziehen, je stärker die exogenen Schocks beider Länder positiv miteinander korrelieren, je ausgeprägter die bilateralen Spill-overs der Wechselkursanpassungen sind und je bedeutender das Wechselkursziel für die Regierungen ist.

Beweis:

$$E[U_i^{F/F}] > E[U_i^{MF/MF}], \text{ wenn}$$

¹¹ Zur Herleitung der Bedingungen vgl. Anhang A2.

$$(21) \quad \frac{\sigma_{ei}^2}{\left[(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) - \tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j} \right]^2} \left[(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)^2 \sigma_{ei}^2 + 2\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)\sigma_{eiej} + \tilde{\rho}_{1j}^2\rho_{2i}^2\sigma_{ej}^2 \right]$$

Die rechte Seite der von (21) ist offensichtlich um so größer, je größer σ_{eiej} . Gleichzeitig müssen als notwendige Voraussetzung für die Geltung von (21) entweder die Bedingungen¹²

$$(v) \quad 2\rho_{2j} > \rho_{1i} + \rho_{2i}$$

$$(vi) \quad \mu_i > -\tilde{\rho}_{1i}^2 + \frac{\tilde{\rho}_{1i}\rho_{2j}^2}{(2\rho_{2j} - \tilde{\rho}_{1i})}$$

$$(vii) \quad \mu_j \geq -\tilde{\rho}_{1j}^2 + \frac{\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j}}{(2\rho_{2j} - \tilde{\rho}_{1i})}$$

gleichzeitig erfüllt sein oder aber die Bedingungen¹³

$$(viii) \quad 2\rho_{2i} > \rho_{1j} + \rho_{2j}$$

$$(ix) \quad \mu_j > -\tilde{\rho}_{1j}^2 + \frac{\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}^2}{(2\rho_{2j} - \tilde{\rho}_{1i})}$$

$$(x) \quad \mu_i \geq -\tilde{\rho}_{1i}^2 + \frac{\tilde{\rho}_{1i}\rho_{2i}\rho_{2j}}{(2\rho_{2i} - \tilde{\rho}_{1j})}$$

Bei einer negativen Korrelation der in beiden Ländern auftretenden Schocks würden diskretionäre Wechselkursanpassungen des Inlands die Stabilisierungsbemühungen des Auslands im Mittel unterstützen, so daß eine Einschränkung der Flexibilität in der Regel keine Vorteile mit sich brächte.¹⁴ Damit eine generelle Wechselkursbindung für beide Länder attraktiv ist, müssen sie daher nicht nur beide eine hohe Präferenz für das Wechselkursziel aufweisen, sondern auch in der Regel gleichgerichteten Störeinflüssen unterliegen.

Die hier getroffene Aussage spielt insbesondere für das Timing und Sequencing der monetären Integration eine wichtige Rolle. Während die beiden ersten Feststellungen Anregungen für das Vorgehen der Beitrittskandidaten untereinander und gegenüber anderen Transformationsländern

¹² Zur Herleitung vgl. Anhang A3.

¹³ Bei Symmetrie beider Länder sind die Bedingungen (v) und (viii) einerseits sowie (vi), (vii), (ix) und (x) andererseits äquivalent und stellen in Verbindung miteinander die notwendigen und hinreichenden Voraussetzungen für die Vorteilhaftigkeit eines Fixkurssystems gegenüber dem Managed Floating dar.

¹⁴ Ausnahmen wären möglich, wenn die Reaktionen des Auslandes so ausgeprägt ausfielen, daß sie aus der Sicht des Inlands über das Ziel "hinausschössen".

lieferten, rückt nun die gemeinsame Strategie in den Vordergrund. Als wesentliche Voraussetzung der gemeinsamen Wechselkursbindung an den Euro offenbart sich dabei neben der währungspolitischen Interdependenz innerhalb der Gruppe die Gleichgerichtetheit der nationalen Störeinflüsse. In Abschnitt fünf wird diesem Aspekt ausführlich nachgegangen.

4 ALTERNATIVE SZENARIEN UND WECHSELKURSSYSTEME

Aufgrund der oben getroffenen Aussagen lassen sich im wesentlichen vier verschiedene Szenarien unterscheiden. Sie führen, in Abhängigkeit von den gewählten Wechselkursregimen, zu unterschiedlichen Auszahlungsmatrizen der Wohlfahrt in den beiden kleineren Ländern und somit auch zu unterschiedlichen Politikempfehlungen.

Szenario 1: *Der Wechselkurs gegenüber dem Euro beeinflusst das Sozialprodukt in mindestens einem der beiden kleineren Ländern stärker als der bilaterale Wechselkurs.*

Diese Situation läßt sich durch die in Tabelle 2 beispielhaft wiedergegebene Auszahlungsmatrix veranschaulichen.¹⁵ Die zu erwartenden Nutzenrealisationen für Land i ergeben sich, indem über die allgemeinen Ausdrücke in Tabelle 1 der Erwartungswert gebildet und anschließend die gewählten Parameterwerte eingesetzt werden. Für Land j ist entsprechend zu verfahren.¹⁶

Tabelle 2: Auszahlungen verschiedener Wechselkursregime mit

$$\rho_{ii} = \rho_{jj} = 1; \rho_{2i} = \rho_{2j} = 0; \mu_i = \mu_j = 1; \sigma_{ei}^2 = \sigma_{ej}^2 = 1; \sigma_{ei;ej} = 0$$

E[U _i]		E[U _j]	
		Land j	
		Managed Floating	feste Wechselkursbindung
Land i	Managed Floating	-1/2	-1
	feste Wechselkursbindung	-1	-1

Offensichtlich stellt ein beiderseitiges Managed Floating ein Cournot-Nash-Gleichgewicht dar (fett gezeichnete Auszahlungswerte). Da jedes andere Wechselkurssystem für mindestens eines der

¹⁵ Eine ähnliche Auszahlungsmatrix wird sich in der Regel auch dann ergeben, wenn für keines der vier beschriebenen Szenarien die genannten Voraussetzungen erfüllt sind.

¹⁶ Beispiel:
$$E[U_i^{MF/MF}] = -\frac{\mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2)}{[(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{jj}^2) - \tilde{\rho}_{ii}\tilde{\rho}_{jj}\rho_{2i}\rho_{2j}]^2} \left[(\mu_j + \tilde{\rho}_{jj}^2)^2 \sigma_{ei}^2 + 2\tilde{\rho}_{jj}\rho_{2i}(\mu_j + \tilde{\rho}_{jj}^2)\sigma_{ei;ej} + \tilde{\rho}_{jj}^2\rho_{2i}^2\sigma_{ej}^2 \right] \quad (\text{s. a. Gleichung 12}).$$
 Einsetzen der Parameterwerte:
$$E[U_i^{MF/MF}] = -\frac{1(1+1)}{[(1+1)(1+1)-0]^2} [(1+1)^2 + 0 + 0] = -\frac{1}{2}$$

beiden Länder höhere soziale Kosten verursacht, stellt es zugleich ein gesamtwirtschaftliches Paretooptimum dar. Eine feste Wechselkursbindung an den Euro erscheint dagegen weder aus nationaler, noch aus gesamteuropäischer Sicht wünschenswert. Anders als in der Tabelle dargestellt, kann das Nash Gleichgewicht bei starker negativer Korrelation der exogenen Störeinflüsse sogar für beide Länder die erstbeste Lösung darstellen ($E[U_i^{MF/MF}] > E[U_i^{MF/F}]$) und ($E[U_j^{MF/MF}] > E[U_j^{F/MF}]$).

Übertragen auf die fünf Beitrittskandidaten, die gegenüber dem Euro ein Wechselkursziel verfolgen, liegt dieses Szenario vor, sobald für mindestens einen von ihnen der bilaterale Wechselkurs zum Euro wichtiger ist als die bilateralen Wechselkurse zu allen anderen EU-Anwärtern. Angesichts der engen Handelsbeziehungen aller fünf Länder zur EU scheint diese Konstellation auf den ersten Blick sehr realistisch. Eine genaue Betrachtung des Außenhandels und des Kapitalverkehrs in Kapitel sechs führt allerdings zu einem etwas differenzierteren Bild.

Szenario 2: Das Sozialprodukt wird in den beiden kleinen Ländern stärker durch den bilateralen Wechselkurs als durch den Wechselkurs gegenüber dem Euro beeinflusst. Beide Länder messen dem Wechselkursziel eine hohe Priorität bei und unterliegen überwiegend gleichgerichteten Störeinflüssen.

Dieses Szenario führt die Spieler in ein klassisches Gefangenendilemma (Tabelle 3):

Tabelle 3: Auszahlungen verschiedener Wechselkursregime mit

$$\rho_{1i} = \rho_{1j} = 0; \rho_{2i} = \rho_{2j} = 1; \mu_i = \mu_j = 1; \sigma_{ei}^2 = \sigma_{ej}^2 = 1; \sigma_{ei;ej} = 1$$

E[U _i]		E[U _j]	
		Land j	
		Managed Floating	feste Wechselkursbindung
Land i	Managed Floating	-2	-9/4
	feste Wechselkursbindung	-9/4	-1

Bei nicht-kooperativem Verhalten wählt jedes einzelne Land Managed Floating als dominante Strategie, doch würden sich am Ende beide Länder besser stellen, wenn sie sich einvernehmlich auf feste Wechselkurse gegenüber dem Euro einigen könnten. Die Stabilität einer solchen Übereinkunft kann durch eine institutionelle Absicherung, etwa die Errichtung eines Currency Board, gewährleistet werden, unter Umständen reicht aber auch die Antizipation von Vergeltungsmaßnahmen des Auslands aus, um eine Regierung trotz kurzfristiger Vorteile von Wechselkursmanipulationen abzuhalten (nicht modelliert).

Sollte das Kriterium starker Wechselkursinterdependenzen zwischen den EU-Beitrittskandidaten erfüllt sein, rückt die hier beschriebene Konstellation in den Mittelpunkt des Interesses der monetären Integration in die Euro-Zone. Insbesondere nach Erlangen der Vollmitgliedschaft in der EU, die keineswegs die Teilnahme an der Währungsunion bedeuten muß, gewinnt das Wechselkursziel für die genannten Länder an Bedeutung, so daß ein autonomes Managed Floating innerhalb oder außerhalb des EWS wohl keine optimale Strategie mehr darstellen wird. Spätestens in dieser Phase sollten Wege eines abgestimmten Vorgehens gesucht werden.

Szenario 3: Das Sozialprodukt wird in den beiden kleinen Ländern stärker durch den bilateralen Wechselkurs als durch den Wechselkurs gegenüber dem Euro beeinflusst. Während jedoch Land i dem Wechselkursziel eine hohe Priorität einräumt, ist Land j in erster Linie an der Stabilisierung seines Sozialproduktes interessiert.

In diesem Fall profitiert insbesondere Land j von dem sich einstellenden Cournot-Nash-Gleichgewicht, während Land i lediglich seine "second-worst" Lösung realisiert (Tabelle 4). Da die dominante Strategie von Land j in Managed Floating liegt, bleibt Land i nur übrig, den dadurch entstehenden Schaden möglichst gering zu halten. Durch einseitige Bindung an den Euro kann es immerhin die Wechselkursschwankungen des Auslands in Grenzen halten und sein - ohnehin prioritäres - Wechselkursziel realisieren.

Tabelle 4: Auszahlungen verschiedener Wechselkursregime mit

$$\rho_{ii} = \rho_{ij} = 0; \rho_{2i} = \rho_{2j} = 1; \mu_i = 1; \mu_j = 0; \sigma_{ei}^2 = \sigma_{ej}^2 = 1; \sigma_{ei;ej} = 0$$

E[U _i]		E[U _j]	Land j	
			Managed Floating	feste Wechselkursbindung
Land i	Managed Floating	-4	0	-5/4
	feste Wechselkursbindung	-2	0	-1

Die hier dargestellte Situation läßt sich nicht ohne weiteres auf die Beziehungen zwischen den engeren EU-Anwärtern und anderen Ländern Mittel- und Osteuropas übertragen. Da die Alternative der fünf Beitrittskandidaten zu einer gemeinsamen Wechselkursbindung in einem unkoordinierten Managed Floating bestände, werden die Gewinne einer Wechselkursbindung, die aus einem Wegfall ihrer wechselseitigen Spill-overs entstehen (s. zweites Szenario) in Tabelle 4 nicht erfaßt. Die Auszahlungen in Tabelle 4 machen gleichwohl deutlich, daß währungspolitische Konflikte mit den Nachbarn nicht zu erwarten sind, sollten Polen, Ungarn, die Tschechische Republik und

Slowenien dem estnischen Beispiel folgen und unwiderruflich feste Wechselkurse (bzw. im Extremfall ein Currency Board) einführen.

Szenario 4: Die Spill-overs der Wechselkurspolitik zwischen den beiden kleinen Ländern sind sehr hoch, ihre Präferenz für das Wechselkursziel ist eher gering und die exogenen Schocks sind negativ miteinander korreliert.

Die Situation in Tabelle 5 ist durch zwei Nash-Gleichgewichte gekennzeichnet, die jeweils von einem Spieler präferiert werden. In einem simultanen Spielen empfähe sich für die Gegner eine gemischte Strategie, in der sie jedes der beiden Wechselkursregime mit einer bestimmten, von den erreichbaren Auszahlungen abhängigen, Wahrscheinlichkeit zu wählen hätten. In der Realität der internationalen Währungspolitik stellt die Wahl des Wechselkursregimes jedoch keine fallweise, in beiden Ländern ständig neu und gleichzeitig zu treffende Entscheidung dar. Vielmehr bindet sich eine Regierung durch die Etablierung fester Wechselkurse in der Regel für einen längeren Zeitraum. Der in Szenario 4 auftretende "First-Mover-Advantage" verspricht demjenigen Land einen strategischen Vorteil, das sich als erstes auf ein Fixkursregime festlegt. Von Interesse ist insbesondere ein sich abzeichnender Übergang von Szenario 1 zu der hier beschriebenen Konstellation, da in diesem Fall ein Wettrennen um die günstigere Ausgangssituation einsetzen wird, das den Übergang zu festen Wechselkursen in einem der beiden Länder zu einem sehr frühen, bei statischer Betrachtung deutlich zu frühen, Zeitpunkt wahrscheinlich macht.¹⁷

Tabelle 5: Auszahlungen verschiedener Wechselkursregime mit

$$\rho_{1i} = \rho_{1j} = 0; \rho_{2i} = \rho_{2j} = 1; \mu_i = \mu_j = 1/2; \sigma_{ei}^2 = \sigma_{ej}^2 = 1; \sigma_{ei;ej} = -1$$

E[U _i]		E[U _j]	
		Managed Floating	feste Wechselkursbindung
Land i	Managed Floating	-3/25	-1/3
	feste Wechselkursbindung	-1/9	-1

In Abschnitt 5 wird zu untersuchen sein, ob die frühe Anbindung der estnischen Krone an die DM (bzw. seit dem 1. Januar 1999 an den Euro) dem Land einen strategischen Wettbewerbsvorteil verschafft haben könnte.

¹⁷ Die Bestimmung des optimalen Zeitpunktes für den Übergang von flexiblen zu festen Wechselkursen erfordert ein dynamisches Modell. Der hier verwendete, bewußt einfach gehaltene Analyserahmen erlaubt lediglich komparativ-statische Aussagen.

5 WÄHRUNGSPOLITISCHE INTERDEPENDENZEN DER BEITRITTSKANDIDATEN

Die Frage, ob für einige oder alle der fünf mittel- und osteuropäischen Beitrittskandidaten zur EU eine feste Wechselkursbindung an den Euro von Vorteil ist, kann letztlich nur empirisch beantwortet werden. Die zentralen Größen sind in den Wechselkurselastizitäten des Sozialprodukts und der wechselseitigen Korrelation der exogenen Schocks zu sehen. Leider erschwert die aufgrund häufiger Strukturbrüche in den Transformationsländern schwierige Datenlage eine konsistente Schätzung der Parameter.

Angesichts der Probleme bei einer ökonometrischen Überprüfung der Kriterien kann eine Betrachtung der Handelsstrukturen Anhaltspunkte für die Vorteilhaftigkeit fester Wechselkurse liefern. Tabelle 6 stellt den prozentualen Anteil des Exports einzelner Warengruppen in die Europäische Union an der Gesamtheit der nationalen Ausfuhren der fünf Beitrittskandidaten dar.

Tabelle 6: Exportstruktur in die EU-15 (1996, % der Gesamtexporte)

	SITC ^a										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ
Polen	4,7	0,1	2,5	4,1	0,1	3,4	17,4	16,1	17,1	0,0	65,5
Tschechien	1,5	0,4	3,9	2,4	0,0	4,1	16,6	19,7	9,5	0,1	58,2
Ungarn	7,8	0,6	3,2	2,7	0,1	4,8	11,9	17,2	14,5	0,0	62,8
Slowenien	2,0	0,6	1,1	0,6	0,0	6,7	18,4	21,5	13,5	0,0	64,4
Estland	7,2	0,5	5,2	3,3	0,0	4,9	11,1	10,1	8,8	0,0	51,1
USA	0,8	0,4	1,2	0,5	0,0	2,6	1,4	9,8	2,6	1,2	20,6
Japan	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,2	0,9	11,2	1,6	0,3	15,3

^a Standard International Trade Classification, vgl. Anhang.

Quellen: OECD (1998), UNO (1999).

Für alle in diesem Projekt betrachteten Beitrittskandidaten stellt die Europäische Union den mit Abstand wichtigsten Handelspartner dar, alle Länder liefern mehr als die Hälfte ihrer gesamten Ausfuhren in ein Land der Europäischen Union (Tabelle 6). Zum Vergleich mit diesen Zahlen sind in Tabelle 6 auch die Exporte der USA und Japans in die EU aufgeführt. Sie betragen lediglich 20,6 % der gesamten US-amerikanischen bzw. 15,3 % der gesamten japanischen Ausfuhren. Der intraregionale Handel in Mittel- und Osteuropa spielt eine eher untergeordnete Rolle. Zwar fließen immerhin 24 % der tschechischen Ausfuhren in die Region,¹⁸ doch machen die Exporte in die

¹⁸ Außer den hier betrachteten EU-Beitrittskandidaten umfaßt diese Gruppe noch die Slowakische Republik, Lettland, Litauen, Rumänien und Bulgarien. Alle Angaben zu dem intraregionalen Handel in Mittel- und Osteuropa von

ehemalige Teilrepublik Slowakei allein 14 Prozentpunkte aus. Eine ähnliche Konzentration des Außenhandels hat Estland zu verzeichnen: 14 % seiner Ausfuhren sind für die baltischen Nachbarn bestimmt, mehr als 16 % in die - hier sonst nicht berücksichtigte - ehemalige Sowjetunion. In die übrigen Länder Mittel- und Osteuropas fließen gerade 2 % seiner gesamten Exporte. In den übrigen Beitrittskandidaten fallen die intraregionalen Exporte noch geringer aus (Polen 8 %, Ungarn 12 %, Slowenien 6 % der gesamten Ausfuhren).

Es wäre allerdings voreilig, aus der großen Bedeutung der Ausfuhren in die Europäische Union und dem geringen Volumen des intraregionalen Handels in Mittel- und Osteuropa Schlüsse auf die Wechselkurselastizitäten des Sozialproduktes (ρ_1, ρ_2) zu ziehen. Die bilateralen Wechselkurse der mittel- und osteuropäischen Beitrittskandidaten können trotz des geringen Gewichtes ihrer direkten Handelsbeziehungen eine wichtige Rolle spielen, wenn die Länder als direkte Konkurrenten um Ausfuhren in die Europäische Union auftreten. Hierauf gibt die Ähnlichkeit der Exportstrukturen einen wichtigen Hinweis. Tabelle 7 stellt auf der Basis der in Tabelle 6 aufgeführten Daten die Korrelation der Exporte in den zehn aufgeführten Warengruppen dar.

Tabelle 7: Korrelationsmatrix der Exporte in EU-15

	Polen	Tschechien	Ungarn	Slowenien	Estland	USA	Japan
Polen	-	0,91	0,95	0,94	0,91	0,58	0,56
Tschechien	0,91	-	0,89	0,98	0,86	0,76	0,76
Ungarn	0,95	0,89	-	0,92	0,93	0,73	0,70
Slowenien	0,94	0,98	0,92	-	0,86	0,75	0,73
Estland	0,91	0,86	0,93	0,86	-	0,55	0,51
USA	0,58	0,76	0,73	0,75	0,55	-	0,99
Japan	0,56	0,76	0,70	0,73	0,51	0,99	-

Quelle: Tabelle 6, eigene Berechnungen.

Tabelle 7 verdeutlicht die Ähnlichkeit der Exportstrukturen der fünf mittel- und osteuropäischen Ländern. Die größten Abweichungen innerhalb dieser Gruppe sind noch für Estland festzustellen; verantwortlich ist der relativ hohe Anteil landwirtschaftlicher Produkte (SITC 0) und die verhältnismäßig geringe Bedeutung von Maschinen und Transportmaterial (SITC 7) sowie "sonstiger Industrieprodukte" (SITC 8). Auch die Ausfuhren Estlands sind denen der übrigen Beitrittskandidaten aber wesentlich ähnlicher als den Ausfuhren der USA oder Japans, die untereinander wiederum einen hohen Grad an Substitutionalität aufweisen. Da die fortgeschrittenen

Transformationsstaaten auch im Hinblick auf das wirtschaftspolitische Umfeld eine relativ homogene Gruppe darstellen, kann von einer intensiven Konkurrenzbeziehung um Exporte in die Europäische Union ausgegangen werden.

Aufgrund ihrer regionalen Nähe und ähnlicher makroökonomischer Voraussetzungen sehen sich Polen, Tschechien, Ungarn und Slowenien weitgehend gleichgerichteten exogenen Schocks ausgesetzt (großes σ_{eiej}), allein Estland stellt aufgrund seiner besonderen Beziehungen zu Rußland eine Ausnahme dar.¹⁹ Von den in Abschnitt 4 beschriebenen Konstellationen entsprechen daher die beiden ersten Szenarien am ehesten der Realität.

Das von Estland gewählte Currency-Board-Regime kann nicht mit der Vermeidung währungspolitischen Interdependenzen gegenüber anderen mittel- und osteuropäischen Reformstaaten gerechtfertigt werden. Tatsächlich werden als wichtigste Argumente für ein Currency Board in der Regel der Import monetärer Stabilität und der hohe Grad an Glaubwürdigkeit genannt, der durch die Robustheit dieses Wechselkursregimes gegen spekulative Attacken gewährleistet wird (Fuhrmann 1999, Humpage/McIntire 1995, Schweickert 1994, 1998 sowie Sell 1999b, zugleich Kapitel 4 des Forschungsprojekts).

Die Vorteilhaftigkeit fester Wechselkursbeziehungen zu der Europäischen Union (2. Szenario) setzt neben der intensiven Konkurrenz um Exporte in die Europäische Union eine hohe Priorität des Wechselkursziels gegenüber dem Ziel der Sozialproduktstabilisierung voraus. Diese Bedingung wird im Hinblick auf die langfristig angestrebte Teilnahme an der Europäischen Währungsunion spätestens während der zwei dem beabsichtigten Beitritt vorausgehenden Jahre erfüllt sein, da für diesen Zeitraum die reibungslose Teilnahme am EWS II eine formale Voraussetzung für die spätere Zulassung zur Europäischen Währungsunion darstellt. Zum heutigen Zeitpunkt scheint die Einführung unwiderruflich fester Wechselkurse gegenüber dem Euro dagegen noch nicht ratsam.

6 KOORDINIERTER WÄHRUNGSPOLITIK GEGENÜBER DEM EURO

Bislang wurden als alternative währungspolitische Optionen nur die Möglichkeiten eines national unabhängigen Managed Floating und unwiderruflich fester Wechselkurse miteinander verglichen. Dabei zeigte sich, daß unwiderruflich feste Wechselkurse mit hohen Opportunitätskosten in Form einer mangelnden Reaktionsfähigkeit auf exogene Schocks verbunden sind. Für die kleinen Länder Mittel- und Osteuropas wäre es daher wünschenswert, die wechselseitigen Spill-overs der

¹⁹ Auf die Finanzmarktkrise in Rußland im Jahr 1998 reagierten die Aktienmärkte in den meisten mitteleuropäischen Ländern mit scharfen Einbrüchen, lediglich der estnische Aktienindex stieg in der Zeit vom 14.8.1998 - 14.9.1999

Wechselkurspolitik zu reduzieren, ohne gleichzeitig auf die Flexibilität gegenüber dem großen und deshalb passiven Spieler, Euroland, verzichten zu müssen.

Dieses Ziel läßt sich prinzipiell durch Kooperation der fünf Beitrittskandidaten realisieren. Eine relativ lose Form der Zusammenarbeit liegt in der Vereinbarung bilateraler Wechselkursbandbreiten und eines gemeinsamen freien Floatens. Für den Fall eines späteren Beitritts zum EWS II wäre gegenüber dem Euro eine Wechselkursspanne von ± 15 Prozent einzuhalten, die bilaterale Fluktuation könnte auch auf eine geringere Marge begrenzt werden. Eine solche "Schlange im Tunnel" verspricht allerdings nur dann Erfolg, wenn die Fehler des westeuropäischen Experiments aus den siebziger Jahren vermieden würden und die Partnerländer sich im Voraus auf gemeinsame währungs- und fiskalpolitische Leitlinien einigen können.²⁰

Eine entscheidende Rolle für die Stabilität dieses Wechselkurssystems kommt auch dem vereinbarten Interventionsmechanismus zu. Grundsätzlich sehen die Statuten des EWS II eine automatische und unbegrenzte Interventionspflicht aller Mitgliedsländer vor, sobald der Wechselkurs einer Währung das erlaubte Limit zu über- bzw. unterschreiten droht.²¹ Für einen Wechselkursverbund innerhalb des EWS II wird diese Verpflichtung aber erst dann bindend, wenn sich eine Mitgliedswährung nicht nur dem Rand des inneren Bandes (der Schlange) nähert, sondern zugleich auch die Begrenzung des äußeren Tunnels zu durchbrechen droht. Interventionen in der Mitte des Tunnels unterliegen dagegen nicht den Bestimmungen des EWS II und können zwischen den einzelnen Ländern frei ausgehandelt werden. Dabei ist die disziplinierende Wirkung einer einseitigen Verpflichtung zur Einhaltung der vereinbarten Margen und der damit verbundenen hohen Eigenverantwortung der einzelnen Regierungen der größeren Widerstandskraft gegen spekulative Attacken bei solidarischem Eingreifen der Zentralbanken gegenüberzustellen.

Nach dem Beitritt zu dem Europäischen Wechselkursmechanismus wird die erfolgreiche Abschreckung (bzw. ggf. Abwehr) spekulativer Attacken eher von dem Funktionieren des EWS II als von der intramarginalen Intervention eines kleinen Clubs mittel- und osteuropäischer

um 25 Prozent. Die Ursache hierfür lag zum einen in Übernahmegerüchten von "Hansapank" durch einen schwedischen Investor, zum anderen aber auch in dem Zufluss von russischem Fluchtkapital (EBRD 1998, S. 71).

²⁰ Nach der Erhöhung der nationalen Wechselkursbandbreiten des Bretton-Woods-Systems auf $\pm 2,25$ % gegenüber dem US-Dollar im Dezember 1971 fürchteten die Länder der Europäischen Gemeinschaften einen internationalen Wettbewerbsnachteil gegenüber den USA, da ihre bilateralen Wechselkurse nun bis neun Prozent schwanken konnten, während die Bewegungen gegenüber dem US-Dollar maximal 4,5 % betragen. Sie einigten sich daher darauf, ihre bilateralen Wechselkursschwankungen ebenfalls auf $\pm 2,25$ % zu reduzieren. Durch den endgültigen Zusammenbruch des Bretton-Woods-Systems im März 1973 verlor die "Schlange" ihren "Tunnel" und bewegte sich nun frei gegenüber dem Dollar. Der erste Ölpreisschock und Differenzen über die angemessene Antwort der Geld- und Fiskalpolitik führten allerdings zu gewaltigen Spannungen des Wechselkurssystems und schließlich zu seiner Ablösung durch das Europäische Währungssystem (Gros/Thygesen 1998, S. 15 ff.).

²¹ Vgl. Europäische Kommission (1997), S. 105.

Zentralbanken abhängen, so daß zumindest in dieser Phase die Vorteile einer eigenverantwortlichen Wechselkurspolitik innerhalb der Schlange überwiegen dürften.

Eine noch weitergehende Kooperationsform besteht in der Gründung eines eigenen "Clubs" in Gestalt einer eigenen, gewissermaßen mit dem Euro konkurrierenden Währungsunion (Sell 1999a, zugleich Kapitel 3 des Forschungsprojektes). Übertragen auf das in den Abschnitten zwei bis vier entwickelte Modell sind in diesem Fall die fünf Beitrittskandidaten gemeinsam als Land i zu interpretieren, während Land j nun für die Gruppe weiterer Transformationsländer steht.

7 FAZIT

In einem einfachen, spieltheoretischen Modell wurden die währungspolitischen Interdependenzen von fünf mittel- und osteuropäischen Beitrittskandidaten zur Beurteilung verschiedener Wechselkurssysteme herangezogen. Es wurde gezeigt, daß die Gruppe der am weitesten vorangeschrittenen Reformstaaten grundsätzlich einheitlich feste oder einheitlich flexible Wechselkurse gegenüber dem Euro wählen sollte. In der gegenwärtigen Situation überwiegen die Nachteile fester Wechselkurse, die aus einer verminderten Reaktionsfähigkeit auf exogene Schocks beruhen, die Vorteile einer verringerten Wechselkursvolatilität. Der intensive Wettbewerb innerhalb Mittel- und Osteuropas (MOE) um Exporte in die EU und eine wachsende Bedeutung stabiler Wechselkurse gegenüber dem Euro könnten in der Zukunft jedoch einen gemeinsamen Übergang zu festen Wechselkursen sinnvoll erscheinen lassen.

Ein Verzicht auf die kurzfristige Korrektur exogener Schocks durch Anpassungen des nominalen Wechselkurses verursacht allerdings reale Kosten durch eine höhere Variabilität des Sozialproduktes. Da die mittel- und osteuropäischen Transformationsländer weitgehend gleichgerichteten Störeinflüssen unterliegen, können sie sich durch währungspolitische Kooperation und ein gemeinsames Floaten gegenüber dem Euro in jedem Fall besser stellen als in einem System unwiderruflich fester Wechselkurse. Je nach dem Grad der gewünschten Kooperation können die Länder entweder eine Schlange im Tunnel nach dem Vorbild des in den siebziger Jahren von einigen westeuropäischen Ländern praktizierten Wechselkursverbundes oder sogar einen eigenen Club, d.h. eine eigene Währungsunion, als Vorbereitung für einen späteren gemeinsamen Beitritt zum Euro gründen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Canzoneri, Matthew B. / Gray, Jo Anna (1985), Monetary Policy Games and the Consequences of Non-Cooperative Behavior, *International Economic Review*, Vol. 26, 3, S. 547-564.
- Canzoneri, Matthew B. / Henderson, Dale W. (1991), Monetary Policy in Interdependent Economies, Cambridge, Mass..
- Devarajan, Shantayanan / Rodrik, Dani (1992), Do the Benefits of Fixed Exchange Rates Outweigh their Costs? - The CFA Zone in Africa, in: Goldin, Ian / Winters, L. Alan (eds.), *Open Economies: Structural Adjustment and Agriculture*, Cambridge, Mass., S. 66-85.
- EBRD (1998), Transition Report 1998 - Financial Sector in Transition, London.
- Europäische Kommission (1997), The Introduction of the Euro - Compilation of Community Legislation and Related Documents, Brüssel.
- Fuhrmann, Wilfried (1999), Zur Theorie des Currency Boards, *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, Jg. 48, 1, S. 85-104.
- Giavazzi, Francesco / Giovannini (1989), Monetary Policy Interactions under Managed Exchange Rates, *Economica*, Vol. 56, S. 199-213.
- Gros, Daniel / Thygesen, Niels (1998), European Monetary Integration - from the European Monetary System to Economic and Monetary Union, 2. ed., London.
- Hamada, Koichi (1974), Alternative Exchange Rate Systems and the Interdependence of Monetary Policies, in: Aliber, R.Z. (ed.), *National Monetary Policies and the International Financial System*, Chicago 13-33.
- Humpage, Owen F. / McIntire, Jean M. (1995), An Introduction to Currency Boards, *Federal Reserve Bank of Cleveland - Economic Review*, Vol. 31, 2, S. 2-11.
- Kawai, Masahiro (1993), Optimal and Sustainable Exchange Rate Regimes: A Two-Country Game-Theoretic Approach, *IMF Staff Papers*, Vol. 40, 2, Washington D.C., S. 329-368.
- Rogoff, Kenneth (1985), Can International Monetary Policy Coordination be Counterproductive?, *Journal of International Economics*, Vol. 18, S. 199-217.
- OECD (1998), Foreign Trade by Commodities 1992-1997, Vol. 1, 2, 4, Paris.
- Schweickert, Rainer (1994), Exchange Rate Based Stabilization: Lessons from a Radical Implementation in Argentina, *The World Economy*, Vol. 17, 2, S. 171-189.

- Schweickert, Rainer (1998), Chancen und Risiken eines Currency Board Systems, *Die Weltwirtschaft 1998*, 4, S. 421-442.
- Sell, Friedrich L. (1999a), Die EWWU als Club: positive und normative Implikationen für den Beitritt mittel- und osteuropäischer Reformstaaten, Universität der Bundeswehr München, Institut für Volkswirtschaftslehre, Diskussionsbeiträge 4/99.
- Sell, Friedrich (1999b), Risiken für die Emerging Markets in Mittel- und Osteuropa vor dem Hintergrund der Erfahrungen Thailands, Mexikos und Tschechiens, Universität der Bundeswehr München, Institut für Volkswirtschaftslehre, Diskussionsbeiträge 3/99.
- UNO (1999), International Trade Statistics Yearbook 1996, Vol. I, New York / Genf.

ANHANG

A1 Herleitung von $U_i^{MF/MF}$

Einsetzen von $E_i^{MF/MF}$ und analog $E_j^{MF/MF}$ in Gleichung (5) ergibt:

$$(A1) \quad U_i^{MF/MF} = - \left[\frac{1}{(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2) - \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\rho_{2j}} \right]^2 \times \left\{ \begin{aligned} & -\tilde{\rho}_{li}^2(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)\varepsilon_i - \tilde{\rho}_{li}^2\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\varepsilon_j + \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\rho_{2j}\varepsilon_i + \tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)\varepsilon_j \\ & + [(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2) - \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\rho_{2j}]\varepsilon_i \\ & + \mu_i[-\tilde{\rho}_{li}(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)\varepsilon_i - \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\varepsilon_j]^2 \end{aligned} \right\}$$

$$(A2) \quad U_i^{MF/MF} = - \left[\frac{1}{(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2) - \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\rho_{2j}} \right]^2 \times \left\{ \begin{aligned} & [\mu_i(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)\varepsilon_i + \mu_i\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\varepsilon_j]^2 + \mu_i[\tilde{\rho}_{li}(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)\varepsilon_i + \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\varepsilon_j]^2 \end{aligned} \right\}$$

$$(A3) \quad U_i^{MF/MF} = - \left[\frac{1}{(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2) - \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\rho_{2j}} \right]^2 \times \left\{ \begin{aligned} & \mu_i^2(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)^2\varepsilon_i^2 + \mu_i^2\tilde{\rho}_{lj}^2\rho_{2i}^2\varepsilon_j^2 + 2\mu_i^2\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)\varepsilon_i\varepsilon_j \\ & + \mu_i\tilde{\rho}_{li}^2(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)^2\varepsilon_i^2 + \mu_i\tilde{\rho}_{li}^2\tilde{\rho}_{lj}^2\rho_{2i}^2\varepsilon_j^2 + 2\mu_i\tilde{\rho}_{li}^2\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)\varepsilon_i\varepsilon_j \end{aligned} \right\}$$

$$(A4) \quad U_i^{MF/MF} = - \left[\frac{1}{(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2) - \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\rho_{2j}} \right]^2 \times \left\{ \begin{aligned} & \mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)^2\varepsilon_i^2 + \mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)\tilde{\rho}_{lj}^2\rho_{2i}^2\varepsilon_j^2 + 2\mu_i\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)\varepsilon_i\varepsilon_j \end{aligned} \right\}$$

$$(A5) \quad U_i^{MF/MF} = - \frac{\mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)}{[(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2) - \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\rho_{2j}]^2} \times [(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)^2\varepsilon_i + \tilde{\rho}_{lj}^2\rho_{2i}^2\varepsilon_j]^2$$

$$(A6) \quad E[U_i^{MF/MF}] = - \frac{\mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)}{[(\mu_i + \tilde{\rho}_{li}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2) - \tilde{\rho}_{li}\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}\rho_{2j}]^2} \left[(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)^2\sigma_{\varepsilon_i}^2 + \tilde{\rho}_{lj}^2\rho_{2i}^2\sigma_{\varepsilon_j}^2 + 2\tilde{\rho}_{lj}\rho_{2i}(\mu_j + \tilde{\rho}_{lj}^2)\sigma_{\varepsilon_i\varepsilon_j} \right]$$

A2 Herleitung der Bedingungen für $E[U_i^{F/MF}] > E[U_i^{MF/MF}]$

$E[U^{F/MF}] > E[U^{MF/MF}]$, wenn

$$(A7) \quad \frac{1}{(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)^2} < \frac{\mu_i (\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)}{[(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) - \tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j}]^2}$$

$$(A8) \quad [(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) - \tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j}]^2 < \mu_i (\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)^2$$

$$(A9) \quad [(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) - \tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j}]^2 < (\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)^2 (\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)^2 - \tilde{\rho}_{1i}^2 (\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)^2$$

$$(A10) \quad \tilde{\rho}_{1i}^2 \tilde{\rho}_{1j}^2 \rho_{2i}^2 \rho_{2j}^2 - 2\tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j}(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) < -\tilde{\rho}_{1i}^2 (\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)^2$$

$$(A11) \quad \tilde{\rho}_{1i}^2 \tilde{\rho}_{1j}^2 \rho_{2i}^2 \rho_{2j}^2 < \tilde{\rho}_{1i} (\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) [2\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j} - \tilde{\rho}_{1i}(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)]$$

Als notwendige Voraussetzung für die Geltung dieser Ungleichung muß der Ausdruck in den eckigen Klammern auf der rechten Seite von (A11) positiv sein. Daraus ergibt sich unmittelbar Bedingung (iv):

$$(A12) \quad \mu_j < -\tilde{\rho}_{1j}^2 + 2 \frac{\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j}}{\tilde{\rho}_{1i}}$$

Da jedoch $\mu_j \geq 0$, muß darüber hinaus gelten:

$$(A13) \quad \tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j} < 2\rho_{2i}\rho_{2j}$$

$$(A14) \quad (\rho_{1i} + \rho_{2i})(\rho_{1j} + \rho_{2j}) < 2\rho_{2i}\rho_{2j}$$

$$(A15) \quad \rho_{1i}(\rho_{1j} + \rho_{2j}) < \rho_{2i}(\rho_{2j} - \rho_{1j})$$

Aus (A15) ergibt sich die notwendige Bedingung (ii):

$$(A16) \quad \rho_{2j} > \rho_{1j}$$

Damit (A12) tatsächlich auch für $\mu_j \geq 0$ erfüllt werden kann, muß darüber hinaus auch Bedingung (i) gegeben sein:

$$(A17) \quad \rho_{2i} > \rho_{1i} \frac{\rho_{1j} + \rho_{2j}}{\rho_{2j} - \rho_{1j}}$$

Für die Geltung von (A11) muß zuletzt auch Bedingung (iii) erfüllt sein:

$$(A18) \quad \mu_i > -\tilde{\rho}_{1i}^2 + \frac{\tilde{\rho}_{1i}^2 \tilde{\rho}_{1j}^2 \rho_{2i}^2 \rho_{2j}^2}{(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) [2\tilde{\rho}_{1i} \tilde{\rho}_{1j} \rho_{2i} \rho_{2j} - \tilde{\rho}_{1j}^2 (\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)]}$$

A3 Herleitung der Bedingungen für $E[U_i F/F] > E[U_i MF/MF]$

$E[U_i^{FF}] > E[U_i^{MF/MF}]$, wenn

$$(A19) \quad \frac{\sigma_{\varepsilon_i}^2}{\left[(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2) - \tilde{\rho}_{ii}\tilde{\rho}_{ij}\rho_{2i}\rho_{2j} \right]^2} < \left[(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2)^2 \sigma_{\varepsilon_i}^2 + 2\tilde{\rho}_{ij}\rho_{2i}(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2)\sigma_{\varepsilon_i\varepsilon_j} + \tilde{\rho}_{ij}^2\rho_{2i}^2\sigma_{\varepsilon_j}^2 \right]$$

Gleichung (A19) gilt offensichtlich am ehesten sowohl für Land i als auch - analog - gleichzeitig für Land j, wenn $\varepsilon_i = \varepsilon_j$. Für diesen Spezialfall läßt sich (A19) umformen zu:

$$(A20) \quad \frac{\mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2)[(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2) + \tilde{\rho}_{ij}\rho_{2i}]^2}{\left[(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2)(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2) - \tilde{\rho}_{ii}\tilde{\rho}_{ij}\rho_{2i}\rho_{2j} \right]^2} > 1$$

$$(A21) \quad \frac{\mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2)[(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2) + \tilde{\rho}_{ij}\rho_{2i}]^2}{\left\{ \left[(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) - \tilde{\rho}_{ii}\rho_{2j} \right] \left[(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2) + \tilde{\rho}_{ij}\rho_{2i} \right] + \tilde{\rho}_{ii}\rho_{2j}(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2) - \tilde{\rho}_{ij}\rho_{2i}(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) \right\}^2} >$$

Analog muß für Land j gelten:

$$(A22) \quad \frac{\mu_j(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2)[(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) + \tilde{\rho}_{ij}\rho_{2j}]^2}{\left\{ \left[(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) + \tilde{\rho}_{ii}\rho_{2j} \right] \left[(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2) - \tilde{\rho}_{ij}\rho_{2i} \right] + \tilde{\rho}_{ij}\rho_{2i}(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) - \tilde{\rho}_{ii}\rho_{2j}(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2) \right\}^2} >$$

Für $\tilde{\rho}_{ij}\rho_{2i}(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) \leq \tilde{\rho}_{ii}\rho_{2j}(\mu_j + \tilde{\rho}_{ij}^2)$ muß in Land i notwendig

$$(A23) \quad \mu_i(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) > \left[(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) - \tilde{\rho}_{ii}\rho_{2j} \right]^2$$

erfüllt sein. Dies ist gleichbedeutend mit:

$$(A24) \quad -\tilde{\rho}_{ii}^2(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) > -2\tilde{\rho}_{ii}\rho_{2j}(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) + \tilde{\rho}_{ii}^2\rho_{2i}^2$$

$$(A25) \quad (2\rho_{2j} - \tilde{\rho}_{ii})(\mu_i + \tilde{\rho}_{ii}^2) > \tilde{\rho}_{ii}\rho_{2i}^2$$

Da der erste Klammerausdruck auf der linken Seite von (A25) positiv sein muß, stellt Bedingung (v) eine Voraussetzung für die Geltung von (A25) dar:

$$(A26) \quad 2\rho_{2j} > \rho_{1i} + \rho_{2i}$$

Des weiteren muß auch Bedingung (vi) erfüllt sein:

$$(A27) \quad \mu_i > -\tilde{\rho}_{1i}^2 + \frac{\tilde{\rho}_{1i}\rho_{2j}^2}{(2\rho_{2j} - \tilde{\rho}_{1i})}$$

Wird (A27) in $\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2) \leq \tilde{\rho}_{1i}\rho_{2j}(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)$ eingesetzt, folgt:

$$(A28) \quad \frac{\tilde{\rho}_{1i}\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j}^2}{(2\rho_{2j} - \tilde{\rho}_{1i})} \leq \tilde{\rho}_{1i}\rho_{2j}(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2) \text{ und schließlich Bedingung (vii):}$$

$$(A29) \quad \mu_j \geq -\tilde{\rho}_{1j}^2 + \frac{\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}\rho_{2j}}{(2\rho_{2j} - \tilde{\rho}_{1i})}$$

Für $\tilde{\rho}_{1j}\rho_{2i}(\mu_i + \tilde{\rho}_{1i}^2) \geq \tilde{\rho}_{1i}\rho_{2j}(\mu_j + \tilde{\rho}_{1j}^2)$ lassen sich, ausgehend von (A22), die Bedingungen (viii), (ix) und (x) herleiten.

A4 Standard International Trade Classification

- Sektion 0 Lebensmittel und lebende Tiere
- Sektion 1 Getränke und Tabak
- Sektion 2 nicht zum Verzehr geeignete Rohstoffe, ausgenommen Brennstoffe
- Sektion 3 Mineralöl, Schmiermittel und verwandte Produkte
- Sektion 4 tierische und pflanzliche Öle, Fette und Wachse
- Sektion 5 Chemieprodukte und verwandte Produkte, soweit nicht anderweitig aufgeführt
- Sektion 6 Industrieprodukte, überwiegend nach Rohmaterial klassifiziert
- Sektion 7 Maschinen und Transportausrüstung
- Sektion 8 Verschiedene Industrieprodukte
- Sektion 9 Waren und Dienstleistungen, soweit nicht anderweitig aufgeführt